

# Endoscope

**Publication number:** DE19822167

**Publication date:** 1999-12-02

**Inventor:** FRISCHE HOLGER (DE); FOERSTER-KLEIN THOMAS (DE); JUERGENS JENS (DE)

**Applicant:** WINTER & IBE OLYMPUS (DE)

**Classification:**





- international: **A61B1/00; A61B1/307; G02B23/24; G02B23/26; A61B1/04; A61B1/00; A61B1/307; G02B23/24; G02B23/26; A61B1/04; (IPC1-7): A61B1/00; A61B1/012; G02B23/26**

- european: **A61B1/307B; G02B23/24B2; G02B23/26**

**Application number:** DE19981022167 19980516

**Priority number(s):** DE19981022167 19980516

**Also published as:**

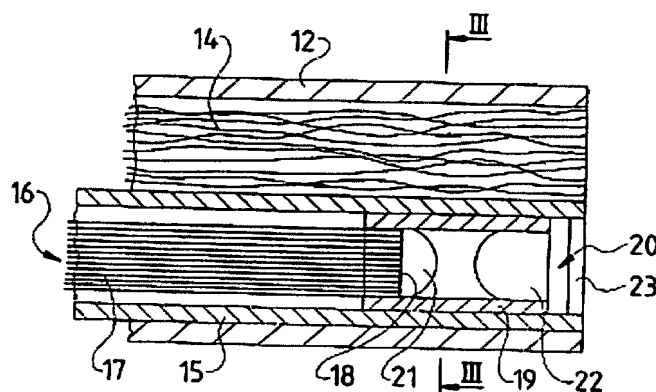
 US6350234 (B1)  
 JP11318812 (A)  
 GB2339924 (A)  
 FR2778755 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE19822167

Abstract of corresponding document: **US6350234**

An endoscope has a distal objective and proximal devices for image viewing including a fiber optical image guide, which extends within the endoscope between the objective and the devices for viewing the image and one of whose end regions is fixedly mounted on the endoscope and the other end region of which is axially movably mounted, and the image guide is secured in its proximal end region and the remaining distal end region of the image guide is freely movable, the objective also being movably received relative to the endoscope and the distal end of the image guide and the objective being connected together for common axial movement.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 22 167 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 B 1/00**  
A 61 B 1/012  
G 02 B 23/26

⑲ Aktenzeichen: 198 22 167.3  
⑳ Anmeldetag: 16. 5. 98  
㉑ Offenlegungstag: 2. 12. 99

**DE 198 22 167 A 1**

⑦① Anmelder:  
Olympus Winter & Ibe GmbH, 22045 Hamburg, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Schaefer & Emmel, 22043 Hamburg

⑦② Erfinder:  
Frische, Holger, 21244 Buchholz, DE; Förster-Klein,  
Thomas, 23879 Mölln, DE; Jürgens, Jens, 22941  
Bergteheide, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 26 37 133 C2  
DE 195 42 955 A1  
US 57 11 756  
US 43 54 734  
WO 96 05 764

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Endoskop

⑤⑦ Ein Endoskop mit einem distalen Objektiv und proximalen Einrichtungen zur Bildbetrachtung und mit einem im Endoskop zwischen Objektiv und Einrichtungen zur Bildbetrachtung verlaufenden faseroptischen Bildleiter, dessen einer Endbereich fest mit dem Endoskop und dessen anderer Endbereich axial beweglich gehalten ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß der Bildleiter in seinem proximalen Endbereich befestigt und der verbleibende distale Endbereich des Bildleiters frei beweglich ist, wobei das Objektiv ebenfalls relativ zum Endoskop beweglich aufgenommen ist, und das distale Ende des Bildleiters und das Objektiv zur gemeinsamen axialen Verschiebung miteinander verbunden sind.

**DE 198 22 167 A 1**

## DE 198 22 167 A 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Endoskop nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Gattungsgemäße Endoskope (auch als Endoskopoptiken bezeichnet) weisen in der Regel einen proximalen Hauptkörper auf, an den sich distal ein rohrförmiger Schaftbereich anschließt. Bei den hier vorrangig angesprochenen Geräten, z. B. Ureterskopen, ist der Schaftbereich starr ausgebildet und besitzt einen im Verhältnis zu seiner Länge relativ geringen Durchmesser.

In dem rohrförmigen Schaftbereich, auch als Hüllrohr oder Optikrohr bezeichnet, können faserförmige Lichtleiter verlegt sein, die sich von einer proximalen Einführungsstelle im Bereich des Hauptkörpers bis zum distalen Ende des Optikrohrs erstrecken und zur Beleuchtung des zu beobachtenden Feldes dienen. Weiterhin nimmt das Optikrohr die eigentlichen Einrichtungen zur Bildübertragung auf, ggf. in einem weiteren Rohr (Systemrohr).

Die Bildübertragung erfolgt zwischen einem im distalen Endbereich des Systemrohres vorgesehenen Objektiv und einer proximalen Einrichtung zur Bildbetrachtung, z. B. einem Okular oder einer Videokamera etc.

Insbesondere bei Endoskopen mit kleinem Durchmesser dient zur Übertragung ein sogenannter faseroptischer Bildleiter, der zwischen distalem Objektiv und proximalen Bildbetrachtungseinrichtungen verlegt ist. Solche faseroptischen Bildleiter bestehen aus einer Vielzahl von längsverlaufenden Fasern aus transparentem Material, insbesondere aus Werkstoffen auf Glasbasis, z. B. Quarzglas.

Ein wesentliches Problem bei herkömmlichen Endoskopen ist in diesem Zusammenhang, daß die eingesetzten Bildleiter aus z. B. Quarzglas ein anderes Ausdehnungsverhalten aufweisen als die umgebenden Bereiche des Endoskops, z. B. das Systemrohr, das aus Metall besteht.

Insbesondere starre Endoskope mit geringem Durchmesser, z. B. Ureterskope, müssen während eines Einsatzes auch Krümmungen ihres Schaftbereiches aus halten können. Meistens ist der Bildleiter nicht mittig verlegt, so daß eine Krümmung des Endoskops zu einer Längung oder Stauchung führt, die von dem aus Metall bestehenden Systemrohr ohne größere Probleme, von einem darin verlegten fixierten "Glasfaser"-Bildleiter jedoch nur bedingt aufgenommen werden kann. Ähnliche Probleme treten bei der Hitzesterilisierung von Endoskopen mit faseroptischen Bildleitern auf. Auch hierbei dehnen sich Bildleiter und Endoskop unterschiedlich stark und schnell aus und es kann deswegen, insbesondere wenn der Bildleiter mit beiden Enden fixiert ist, zu Spannungen kommen einer nach Gebrauch des Gerätes durchgeführten Hitzesterilisation auf, während der der Bildleiter und das Rohr sich unterschiedlich stark ausdehnen und es deswegen zu Spannungen kommen kann.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, wie dem obigen Problem begegnet werden kann. In diesem Zusammenhang offenbart z. B. die WO 9605764 ein gattungsgemäßes Endoskop, bei dem der Bildleiter nur an seinem distalen Ende im Systemrohr befestigt ist. Das proximale Ende ist dagegen in axialer Richtung verschiebbar im Hauptkörper aufgenommen. Nachteilig an dieser bekannten Konstruktion ist, daß insbesondere im Hinblick auf die sehr kurzen Brennweiten der eingesetzten optischen Komponenten bei jeder Verstellung des proximalen Endes des Bildleiters eine Korrektur vorgenommen werden muß, was einen relativ großen konstruktiven Aufwand erfordert.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ausgehend vom Stand der Technik, ein Endoskop zu schaffen, bei dem mit geringem konstruktivem Aufwand das Auftreten von Spannungen zwischen Bildleiter und Endoskop vermieden werden

2

kann.

Gelöst wird die Aufgabe mit einem Endoskop, das die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Bei dem erfindungsgemäßen Endoskop ist vorgesehen, daß der Bildleiter im wesentlichen nur in seinem proximalen Endbereich ortsfest in dem Endoskop befestigt ist, während der verbleibende Bildleiterbereich bis zu seinem distalen Ende in axialer Richtung frei beweglich gehalten ist.

Bei üblichen Geräten, die einen Hauptkörper und einen daran ansetzenden Schaft aufweisen erfolgt die Befestigung des Bildleiters z. B. im Bereich des Hauptkörpers, während sein im Schaft befindlicher Bereich nicht fixiert ist.

Eventuelle thermische Einflüsse oder auch Biegungen, die zu unterschiedlichen Längungen von Bildleiter und umgebenden Endoskop führen, können also ohne weiteres kompensiert werden, wobei sich das distale Ende des Bildleiters gegenüber dem Endoskop in axialer Richtung verschiebt. Um eine gleichbleibende optische Abbildungsqualität zu ermöglichen, sieht die Erfindung daher weiterhin vor, daß auch das Objektiv relativ zum Endoskop beweglich gehalten und so mit dem distalen Ende des Bildleiters verbunden ist, daß eine gemeinsame Verschiebung unter konstantem Abstand erfolgt.

Mit dem Begriff Objektiv sind alle optischen Einrichtungen gemeint, die eine Abbildung des Beobachtungsfeldes auf das distale Ende des Bildleiters ermöglichen. Es kann sich dabei um eine Linse oder Linsensysteme handeln, wobei die Verbindung zwischen Bildleiter und Objektiv z. B. durch Klebung erfolgen kann. Es sind aber auch andere Verbindungsarten denkbar.

Vorzugsweise wird die Erfindung in starren Endoskopen mit geringem Durchmesser verwirklicht, d. h. Endoskopen, die einen Hauptkörper aufweisen, von denen sich ein starrer, relativ langer Schaftbereich mit geringem Durchmesser erstreckt. Solche Endoskope können in Grenzen während eines Einsatzes gebogen werden, wobei die oben beschriebenen Relativverschiebungen zwischen Bildleiter und Endoskop auftreten, die bei erfindungsgemäßen Geräten auf besonders einfache Weise kompensiert werden.

In aller Regel wird der Bildleiter mit seinem proximalen Ende ortsfest im Hauptkörper des Endoskops gehalten. Hierzu kann z. B. eine entsprechende Befestigungsvorrichtung im Hauptkörper vorgesehen sein, die das proximale Ende des Bildleiters in konstantem Abstand zu den Bildbetrachtungseinrichtungen hält. Der verbleibende Bildleiterbereich ist bis zu seinem distalen Ende axial frei beweglich gehalten, wobei das distal vorgesehene Objektiv axial gegenüber dem Endoskop verschiebbar gelagert und mit dem distalen Ende des Bildleiters verbunden.

Denkbar wäre z. B., daß das Objektiv eine einzelne z. B. Gradientenlinse ist, die an das distale Ende des Bildleiters angeklebt ist. Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Objektiv in einem Objektivrohr aufgenommen sind, das seinerseits gegenüber dem Endoskop bzw. dem umgebenden Systemrohr axial verschiebbar gelagert ist. Das distale Ende des Bildleiters ist mit dem proximalen Ende des Objektivrohres bzw. mit der proximalen Linse des Objektivs durch Klebung etc. verbunden. Diese Ausgestaltung läßt sich in besonders einfacher Weise verwirklichen, insbesondere wenn das Objektiv aus mehreren Linsen besteht, und erlaubt eine gleichzeitige spielfreie Verschiebung von Lichtleiter und Objektiv.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß das Objektivrohr bzw. das Objektiv im Endoskop gegen radiale Verdrehungen gesichert aufgenommen ist. Man kann dies z. B. dadurch erreichen, daß man auf

## DE 198 22 167 A 1

3

dem Objektivrohr einen längserstreckten Vorsprung vorsieht, der in einer entsprechenden Nut im Systemrohr eingreift.

Die Vorteile der Erfindung bestehen im wesentlichen in der besonders einfachen konstruktiven Verwirklichung, mit der auch in unterschiedlichen Betriebszuständen immer eine optimale optische Abbildungsqualität gewährleistet wird. Dadurch daß das distale Objektiv axial beweglich in dem Endoskop aufgenommen ist und bei eventuellen z. B. thermisch beeinflussten Längenänderungen des Bildleiters unter Wahrung der optischen Bedingungen automatisch entsprechend axial verstellt wird, ist eine besonders einfache Anpassung möglich.

Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Abbildungen näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt in Seitenansicht ein starres Endoskop, in dem die Erfindung vorzugsweise verwirklicht werden kann.

Fig. 2 zeigt den in Fig. 1 angegebenen Bereich im Längsschnitt und stark vergrößert.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2.

In Fig. 1 ist ein übliches starres Endoskop 10 dargestellt mit einem Hauptkörper 11 und einem sich daran distal anschließenden lang erstreckten rohrförmigen Schaftbereich (Optikrohr 12). Angedeutet ist weiterhin ein Anschluß 13, über den ein in Fig. 1 nicht dargestellter Lichtleiter in das Innere des Optikrohres 12 eingesetzt ist. Im Hauptkörper 11 ist in aller Regel ein Okular bzw. eine CCD-Kamera oder eine Schnittstelle für entsprechende Beobachtungseinrichtungen vorgesehen. Auch diese Komponenten sind nicht im einzelnen dargestellt.

Fig. 2 zeigt im Detail und im Längsschnitt den distalen Bereich des Optikrohres 12 aus Fig. 1. In dem Optikrohr 12 ist ein in axialer Richtung verlaufendes Faserbündel 14 aufgenommen, das als Lichtleiter zur Beleuchtung eines Beobachtungsfeldes dient. Weiterhin ist in dem Optikrohr 12 ein sogenanntes Systemrohr 15 verlegt, in dem ein Bildleiter 16 aufgenommen ist. Wie in Fig. 2 aber auch in Fig. 3 zu erkennen, verlaufen der Bildleiter 16 und das umgebende Systemrohr 15 nicht mittig sondern bezogen auf den Querschnitt exzentrisch, was bei Krümmung des Endoskopes 10 zu den oben beschriebenen Längungen oder auch Stauchungen führen kann.

Der Bildleiter 16 weist axial verlaufende optisch leitende Fasern 17 aus transparentem Material, z. B. Quarzglas auf, und erstreckt sich von dem hier dargestellten distalen Ende des Optikrohres 12 bis in den Hauptkörper 11 des Endoskopes 10, in dem sein proximales Ende, wie oben angegeben, ortsfest fixiert ist. Der verbleibende, d. h. nicht fixierte Teil des Bildleiters 16 ist axial frei beweglich gehalten, wodurch werkstoffbedingte unterschiedliche Längenänderungen von Bildleiter und umgebenden Endoskop 10 unter relativer axialer Verstellung des distalen Endes 18 des Bildleiters 16 problemlos ausgeglichen werden können.

Weiterhin vorgesehen ist ein in dem Systemrohr 15 axial verschiebbar gelagertes Objektivrohr 19, in dem ein Objektiv 20, bestehend aus zwei optischen Linsen 21 und 22 aufgenommen ist. Wie dargestellt, ist der Lichtleiter 16 mit seinem distalen Ende 18 in den proximalen Endbereich des optischen Rohres 19 eingesetzt und dort mit der zugewandten Fläche der Linse 21 z. B. verklebt. Das Systemrohr 15 ist mittels eines Fensters 23 nach außen hin gegen Feuchtigkeit etc. abgedichtet.

Die gezeigte Konstruktion erlaubt auf besonders einfache Weise einen Längenausgleich des Bildleiters 16 gegenüber dem Systemrohr 15, ohne daß eine optische Nachjustierung zwischen Bildleiter 16 und Objektiv 20 erforderlich ist. Kommt es zu einer Längenänderung mit einer axialen Ver-

4

schiebung des distalen Endes 18 des Bildleiters 16, so stellt sich das Objektiv 20 durch axiale Verschiebung in dem Systemrohr 15 automatisch nach.

Fig. 3 zeigt im wesentlichen den oben beschriebenen Aufbau noch einmal im Schnitt. Man erkennt wiederum das Optikrohr 12, das darin exzentrisch angeordnete Systemrohr 15 und das im Systemrohr 15 axial gleitend geführte Optikrohr 19. Alle optischen Komponenten, wie Lichtleiter, Bildleiter, Linsen etc. wurden aus Übersichtlichkeitsgründen weggelassen. Zusätzlich zu dem in Fig. 2 Dargestellten, ist jedoch in Fig. 3 zu erkennen, daß das Optikrohr 19 auf seinem äußeren Umfang einen Vorsprung 24 aufweist, der in einer Nut 25 im Systemrohr 15 gleitend geführt aufgenommen ist. Auf diese Weise wird eine Sicherung gegen radiale Verdrehung des Objektives 20 gewährleistet.

Die gezeigte Konstruktion ist nur eine Möglichkeit, die Erfindung zu verwirklichen. Denkbar wäre auch z. B., das Objektiv ohne umgebendes Objektivrohr an dem Bildleiter zu befestigen. Weiterhin bezieht sich die Erfindung mit nur auf Endoskope mit "dünnem" Schaft, sondern auf alle starren Geräte mit faseroptischen Bildleitern. Schließlich ist auch nicht zwingend, daß in dem Schaft neben dem Bildleiter auch Lichtleiter verlegt sind.

## Patentansprüche

1. Endoskop mit einem distalen Objektiv und proximalen Einrichtungen zur Bildbetrachtung und mit einem im Endoskop zwischen Objektiv und Einrichtungen zur Bildbetrachtung verlaufenden faseroptischen Bildleiter, dessen einer Endbereich fest mit dem Endoskop und dessen anderer Endbereich axial beweglich gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bildleiter (16) in seinem proximalen Endbereich befestigt und der verbleibende distale Endbereich des Bildleiters (16) frei beweglich ist, wobei das Objektiv (20) ebenfalls relativ zum Endoskop (10) beweglich aufgenommen ist, und das distale Ende (18) des Bildleiters (16) und das Objektiv (20) zur gemeinsamen axialen Verschiebung miteinander verbunden sind.
2. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um ein starres Endoskop (10) handelt mit einem proximalen Hauptkörper (11) und einem sich distal anschließenden rohrförmigen starren Schaftbereich (Optikrohr 12), der im Verhältnis zu seiner Länge einen geringen Durchmesser aufweist und in dem ein Systemrohr (15) ausgebildet ist zur Aufnahme des Bildleiters (16).
3. Endoskop nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Objektiv (20) in einem Optikrohr (19) aufgenommen ist, das axial verschiebbar in dem Systemrohr gehalten ist.
4. Endoskop nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Optikrohr (19) oder das Objektiv gegen eine radiale Verdrehung gesichert in dem Systemrohr (15) gehalten ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

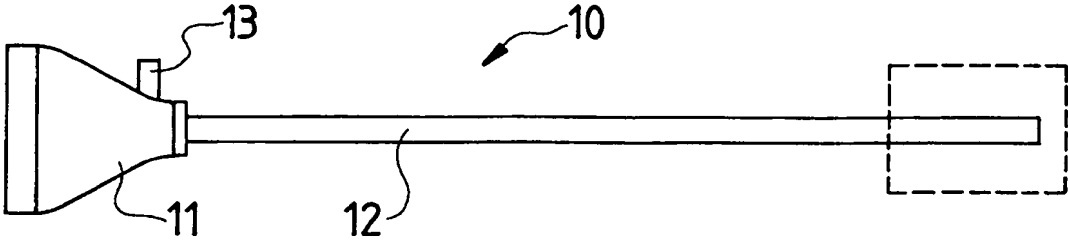


Fig. 1

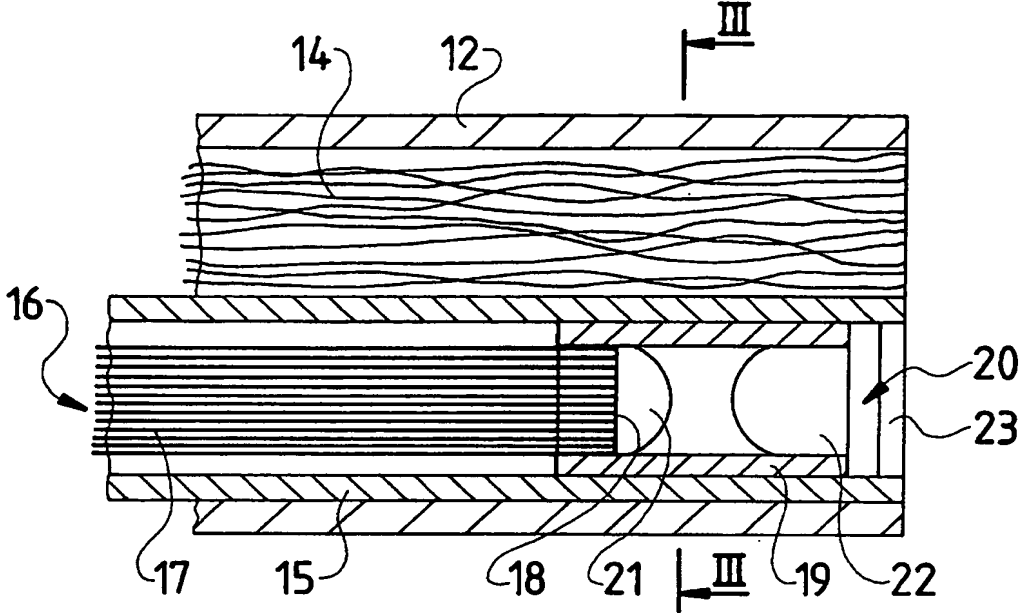


Fig. 2

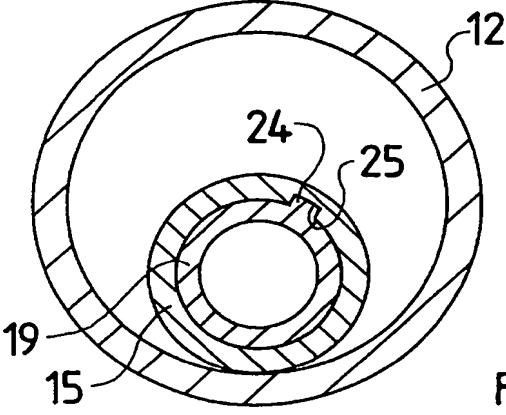


Fig. 3